

2/pts

Beschreibung

Verfahren zur Steuerung der Auswahl von Basisstationen in einem zellularen Funk-Telekommunikationssystem

5

Auf dem endgerätenahen Gebiet der Telekommunikation gewinnen Funkstrecken zunehmend an Bedeutung. Schnurlos-Telefone, Mobilfunkendgeräte und die drahtlose Anschlußtechnik "RLL" (Radio in the Local Loop) oder "WLL" (Wireless Local Loop) sind dafür bekannte Beispiele. Mit dem Ziel einen Standard für eine hochleistungsfähige und universelle Luftschnittstelle festzulegen, wurde auf Betreiben europäischer Unternehmen eine als "DECT" (Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunication) bekannte Luftschnittstelle definiert. Der DECT-Standard ist in den Dokumenten ETS (European Telecommunication Standard) 300 175-1, ..., 9. Oktober 1992 des ETSI (European Telecommunication Standards Institute) beschrieben und aus diesem bekannt.

Ein DECT-System erlaubt maximal 120 simultane Verbindungen zwischen sogenannten Basisstationen und Mobilteilen - darunter werden im übrigen nicht nur mobile Endgeräte sondern wie z.B. bei der drahtlosen Anschlußtechnik "Radio in the Local Loop" auch stationäre, mit einer Basisstation über Luftschnittstelle korrespondierende Systemkomponenten verstanden, die den Funktionsumfang eines Mobilteils beinhalten - ,wobei maximal 10 Frequenzen zwischen 1,88 und 1,90 GHz zur Verfügung stehen und pro Frequenz maximal 12 gleichzeitige Duplex-Sprachverbindungen (Zeitschlitz, Sprachkanäle) realisierbar sind.

Im DECT-Standard ist ferner eine Zusammenarbeit "Interworking" zwischen DECT und "ISDN" (Integrated Services Digital Network) spezifiziert. Daher sind neben den für Sprachverbindungen erforderlichen Zeitschlitz (Kanäle) mit 32kbit/s ("Full Slots") und 8kbit/s ("Half Slots") auch, zur Unter-

stützung von ISDN vorgesehene, Zeitschlitz mit 64kbit/s Übertragungsrate spezifiziert.

Es sind allgemein Basisstationen und entsprechende Mobilteile bekannt, die zur schnelleren Datenübertragung von zum Beispiel 64kbit/s bzw. zur Unterstützung des DECT/ISDN-Interworking, Übertragungsraten von sowohl 32kbit/s "Full Slots" als auch 64kbit/s "Double Slots" unterstützen; also damit bis zu 6 Kanäle mit einer Übertragungsrate von 64kbits/s - d.h. maximal 2 vollständige ISDN-Verbindungen bestehend aus zwei Basiskanälen "B-Kanal" mit je 64kbit/s und einem Steuerkanal mit 16kbit/s "D-Kanal" - zur Verfügung gestellt werden.

Aus dem DECT-Standard ist das "Scannen" der lokalen Funkeinrichtungen für die Ermittlung freier und belegter Kanäle bekannt, die von allen DECT-Geräten mindestens alle 30 s als Hintergrundprozess durchgeführt wird. Die so ermittelte Information wird in einer Liste "Received Signal Strength Indication" RSSI-Liste gespeichert, wobei freie Kanäle mit geringer Störung durch hohe Werte und besetzte Kanäle mit starker Störung durch niedrige Werte - für die spätere Auswahl - gekennzeichnet werden. Wird eine Funkzelle durch zwei Basisstationen mit funktechnischen Ressourcen versorgt oder decken diese Basisstationen teilweise einen gemeinsamen Funkversorgungsbereich (Überlappung von Funkzellen) ab, wobei die erste Basisstation nur "Full Slots" und die zweite Basisstation sowohl "Full Slots" als auch "Double Slots" unterstützt, benötigt eine Mobilstation, die "Full Slots" als auch "Double Slots" unterstützt und beispielsweise den Dienst der Sprachübertragung d.h. eine Übertragungsrate von 32kbits ("Full Slots") benötigt, eine Möglichkeit zu erfahren, welche Basisstation diesen Dienst zur Verfügung stellt.

Im Hinblick auf ein universelles Telekommunikationssystem "Universal Mobile Telecommunication System" UMTS ist es auch denkbar, daß zwei Basisstationen, die zwei unterschiedliche

Telekommunikationssysteme, beispielsweise eine erste Basisstation einen DECT-Funkbereich und eine zweite Basisstation einen "Global System Mobile" GSM-Funkbereich, versorgen, wobei sich die Funkversorgungsbereiche ganz oder teilweise für die Umsetzung des UMTS überlappen. Mobilteile, die beide Systeme unterstützen, benötigen daher ebenfalls eine Möglichkeit zur Unterscheidung dieser Basisstationen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung der Auswahl von Basisstationen in einem zellularen Funk-Telekommunikationssystem anzugeben, bei dem die in den Funk-Telekommunikationssystem, insbesondere bei einem RLL- bzw. WLL-System, die zur Verfügung stehenden, funktechnischen Übertragungsressourcen effektiv genutzt werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren - gemäß Anspruch 1 - wird in mindestens einer Funkzelle eines zellularen Funk-Telekommunikationssystems von mindestens einer Funkeinrichtung, die mindestens einen ersten Dienst und einen zweiten Dienst unterstützt, verbindungsrelevante Daten in mindestens einem Speicher gespeichert. Basisstationen signalisieren, welche Dienste sie jeweils unterstützen. Primärdatensätze von Basisstationen, die die Unterstützung des ersten Dienstes signalisieren, werden von der Funkeinrichtung in einer ersten Liste gespeichert und Sekundärdatensätze von Basisstationen, die die Unterstützung des zweiten Dienstes signalisieren, werden in der zweiten Liste gespeichert. Die verbindungsrelevanten Daten werden also nach Diensten separiert in den Listen gespeichert. Bei Änderung der Signalisierung werden die Listen entsprechend aktualisiert - Anspruch 1.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die nach unterstützten Diensten separierte Speicherung der

Daten von mehreren Basisstationen, die sich als Alternative für die Unterstützung eines bestimmten Dienstes anbieten.

5 Wesentlicher Vorteil der Weiterbildung nach Anspruch 2 ist die Gewährleistung, daß ein Verbindungsaufbau zu der Basisstation mit den besten Übertragungseigenschaften erfolgt.

10 Wesentlicher Vorteil der Weiterbildung nach Anspruch 3 ist eine Vereinfachung des Verfahrens, da die Strukturierung der Liste unabhängig von Messungen der Basisstationen durchgeführt wird.

15 Der wesentliche Vorteil der Weiterbildung nach Anspruch 4 ist die einfache und kostengünstige Implementierung des Verfahrens, da für die Bestimmung der Reihenfolge der Datensätze innerhalb einer Liste keine zusätzlichen Messungen bzw. das Auswerten von Daten notwendig sind.

20 Ein wesentlicher Vorteil der Weiterbildungen nach Anspruch 5 (ohne Pausenzeit) und Anspruch 6 (mit Pausenzeit) ist die Gewährleistung, daß eine Verbindung aufgebaut wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben.

25

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der FIGUREN 1 und 2 erläutert. Dabei zeigen:

FIGUR 1 ein Funk-Telekommunikationssystem mit Basisstationen, Mobilstationen und einer als Mobilstation ausgebildete Netzabschlußeinheit,

FIGUR 2 ein Flußdiagramm des Verfahrens zur Auswahl von Basisstationen im Funk-Telekommunikationssystem nach FIGUR 1.

FIGUR 1 zeigt ein als DECT-System ausgebildetes Telekommunikationssystem mit als Pikozenen (Picocell) ausgebildeten Funkzellen PC1 und PC2. Die Übertragung von Informationen erfolgt jeweils über eine gemäß dem DECT-Standard ausgestaltete DECT-Luftschnittstelle, über welche durch eine Kombination von FDMA-, TDMA- und TDD-Zugriffsverfahren (Frequency Division Multiple Access / Time Division Multiple Access / Time Division Duplex) auf das drahtlose Übertragungsmedium "DECT-Funkkanal" zugegriffen wird. Hierbei stehen im Frequenzbereich zwischen 1880 MHz und 1900 MHz 10 Trägerfrequenzen mit einem Kanalabstand von jeweils 1,728 MHz zur Verfügung (FDMA), wobei der pro Träger festgelegte Zeitrahmen in 24 Zeitschlitzze bzw. Kanäle - auch als "Slots" bezeichnet - eingeteilt ist (TDMA).

DECT-Festteile FP11, FP21, FP22 verwenden bei der Übertragung von Sprachdaten Zeitschlitzze mit 32kbit/s Übertragungsrate (Full Slot), dies entspricht einem ersten Dienst D1. Zeitschlitzze mit einer Übertragungsrate von 64kbit/s, dies entspricht dem zweiten Dienst D2 (Double Slot), werden von dem DECT-Festteil FP22 vor allem zur Übertragung von Paketdaten verwendet. Eine drahtlose Netzabschlußeinheit RNT, an dem ein Telefon T angeschlossen ist, sowie ein DECT-Mobilteil PP sind an den DECT-Festteilen FP11, FP21, FP22 über die DECT-Luftschnittstelle drahtlos anschließbar. Das DECT-Mobilteil PP sowie die drahtlose Netzabschlußeinheit RNT unterstützen ebenfalls den ersten Dienst D1 des DECT-Systems und den zweiten Dienst D2 des DECT-Systems. Das DECT-Mobilteil PP und die drahtlose Netzabschlußeinheit RNT speichern verbindungsrelevante Daten der DECT-Festteile FP11, FP12, FP21, FP22, die "Full Slots" verwenden, als Primärdatensätze in Form einer ersten Liste L1 in einem ersten Speicher SP1 und verbindungsrelevante Daten der DECT-Festteile FP11, FP12, FP21, FP22, die "Double Slots" verwenden, als Sekundärdatensätze in Form einer zweiten Liste L2 in einem zweiten Speicher SP2.

Alternativ ist es auch möglich, die Datensätze bzw. die Listen L1, L2 in einem einzigen Speicher zu speichern.

Eine alternative Ausführungsform des Funk-Telekommunikationssystems aus FIGUR 1 ist gegeben, wenn der erste Dienst D1 innerhalb einer ersten Funkzelle, die beispielsweise eine Funkreichweite gemäß dem DECT-Standard hat, und der zweite Dienst D2 innerhalb einer zweiten Funkzelle, die beispielsweise eine Funkreichweite nach dem GSM-Standard hat, zur Verfügung gestellt werden. Wobei der DECT-Funkversorgungsbereich teilweise oder ganz vom GSM-Funkversorgungsbereich abgedeckt wird, um eine Realisierung eines universellen Telekommunikationssystems, beispielsweise UMTS, zu ermöglichen. Bei dieser Ausführungsform kann der Fall auftreten, daß die Art der Daten die beim ersten Dienst D1 und beim zweiten Dienst D2 gleich sind, beispielsweise Sprachdaten, sich jedoch durch die unterschiedlichen Funkreichweiten der Funkzellen, in denen sie zur Verfügung gestellt werden, unterscheiden. Dann werden die Primär- und Sekundärdatensätze entsprechend der Funkreichweiten in die erste Liste L1 oder zweite Liste L2 gespeichert.

Für den Fall, daß sich die Art der beim ersten Dienst D1 und beim zweiten Dienst D2 übertragenen Daten unterscheiden (z.B. erster Dienst D1: Sprachdaten, zweiter Dienst D2: Paketdaten) und sie in Funkzellen mit unterschiedlichen Funkreichweiten zur Verfügung gestellt werden, können die Primär- und Sekundärdatensätze entsprechend der Funkreichweite oder aufgrund des zur Verfügung gestellten Dienstes D1, D2 in die erste Liste L1 oder zweite Liste L2 gespeichert werden.

In FIGUR 2 wird anhand eines Ablaufdiagramms das Verfahren zur Auswahl von Basisstationen beschrieben, das in einer Anordnung gemäß FIGUR 1 zwischen den DECT-Festteilen FP11, FP21, FP22 dem DECT-Mobilteil PP sowie der drahtlosen Netzabschlußeinheit RNT abläuft.

Im Ausgangszustand signalisieren erste DECT-Festteile FP21, FP22 dem DECT-Mobilteil PP und der drahtlosen Netzabschlußeinheit RNT, welchen Dienst D1, D2 sie unterstützen. Die drahtlose Netzabschlußeinheit RNT empfängt zusätzlich vom zweiten DECT-Festteil FP11 die Signalisierung des unterstützten Dienstes D1, D2. Im DECT-Mobilteil PP und der drahtlosen Netzabschlußeinheit RNT wird zunächst geprüft, ob eine Signalisierung stattgefunden hat, also eine Aktualisierung der betreffenden Liste(n) L1, L2 notwendig ist.

Ist dies der Fall, werden die Primärdatensätze von den die Unterstützung des ersten Dienstes D1 signalisierenden DECT-Festteilen FP11, FP21, FP22 in Form der ersten Liste L1 im Speicher SP1, SP2 gespeichert und/oder Sekundärdatensätze von den die Unterstützung des zweiten Dienstes D2 signalisierenden DECT-Festteilen FP11, FP21, FP22 in Form der zweiten Liste L2 im Speicher SP1, SP2 gespeichert. Die Reihenfolge der in den Listen L1, L2 gespeicherten oder zu speichernden Datensätze ergibt sich aus der Reihenfolge des Empfangs der Signalisierung.

Alternativ können die gespeicherten oder zu speichernden Datensätze innerhalb der Liste L1, L1 nach Übertragungseigenschaften der entsprechenden DECT-Festteile FP11, FP21, FP22 oder nach Ordnungskriterien, die sich an die Art der gespeicherten oder zu speichernden Datensätze orientieren z.B. alphabetisch oder numerisch, geordnet werden.

Ist dies nicht der Fall, also eine Aktualisierung nicht notwendig ist, so wird auf einen Verbindungswunsch gewartet.

Will das DECT-Mobilteil PP oder die drahtlose Netzabschlußeinheit RNT eine Telekommunikationsverbindung aufbauen, so wird zum Initiieren des Verbindungsaufbaus entsprechend dem benötigten Dienst D1, D2, jeweils ein erster Datensatz der

Primär- oder Sekundärdatensatz aus der jeweiligen Liste L1, L2 ausgelesen. Aus dem Datensatz wird anschließend das zugehörige DECT-Festteil FP11, FP21, FP22 ermittelt und die Verbindung zu diesem DECT-Festteil FP11, FP21, FP22 aufgebaut.

- 5 Kommt diese Verbindung nicht zustande, so wird ein zweiter (weiterer) Datensatz der Primär- oder Sekundärdatensätze aus der jeweiligen Liste L1, L2 ausgelesen und eine Verbindungsinitiierung gestartet. Existiert kein weiterer Datensatz innerhalb der Liste L1, L2, so wird wieder mit dem ersten Datensatz der Liste L1, L2 begonnen.
- 10

Alternativ dazu kann, wenn kein weiterer Datensatz vorhanden ist, nach einer vorgegebenen Pausenzeit, während derer der Telekommunikationsverbindungsaufbau kurzzeitig (temporär)

- 15 nicht möglich ist (z.B. Unterbrechung des Telekommunikationsverbindungsaufbaus), erneut mit dem ersten Datensatz begonnen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Auswahl von Basisstationen in einem zellularen Funk-Telekommunikationssystem mit folgenden
5 Merkmalen:

- a) In mindestens einer Funkzelle (PC1, PC2) des Funk-Telekommunikationssystems wird jeweils mindestens eine Basisstation (FP11, FP21, FP22) und mindestens eine Funkeinrichtung (PP, RNT) zum Zwecke der drahtlosen Telekommuni-
10 kation betrieben,
- b) die Funkeinrichtung (RNT; PP) unterstützt mindestens einen ersten Dienst (D1) und einen zweiten Dienst (D2),
- c) die Funkeinrichtung (RNT; PP) speichert verbindungsrelevante Daten in mindestens einem Speicher (SP1, SP2),
- 15 d) Basisstationen (FP11, FP21, FP22) signalisieren der Funkeinrichtung (RNT, PP) in einer Systeminformation, welchen Dienst (D1, D2) sie unterstützen,
- e) die Funkeinrichtung (RNT, PP) speichert Primärdatensätze der Basisstationen (FP11, FP21, FP22) in Form einer ersten
20 Liste (L1) in den Speicher (SP1, SP2) ab, wenn die Basisstationen (FP11, FP21, FP22) der Funkeinrichtung (PP; RNT) in der Systeminformation signalisieren, daß sie den ersten Dienst (D1) unterstützen,
- f) die Funkeinrichtung (RNT, PP) speichert Sekundärzeichensätze der Basisstationen (FP11, FP21, FP22) in Form einer
25 zweiten Liste (L2) ab, wenn die Basisstationen (FP11, FP21, FP22) der Funkeinrichtung (PP; RNT) in der Systeminformation signalisiert, daß sie den zweiten Dienst (D2) unterstützen,
- 30 g) die Funkeinrichtung (RNT, PP) aktualisiert bei Änderung der Daten der Basisstationen (FP11, FP21, FP22) die erste Liste (L1) und/oder die zweite Liste (L2).

2. Verfahren nach dem Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die in den Listen (L1, L2) gespeicherten oder zu speichernden
Datensätze der Basisstationen (FP11, FP21, FP22) nach Über-
tragungseigenschaften der Basisstationen (FP11, FP21, FP22)
5 geordnet werden.

3. Verfahren nach dem Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
10 die in den Listen (L1, L2) gespeicherten oder zu speichernden
Datensätze der Basisstationen (FP11, FP21, FP22) zumindest
nach einem Ordnungskriterium geordnet werden, wobei das je-
weilige Ordnungskriterium sich an die Art der gespeicherten
oder zu speichernden Datensätzen orientiert.

15 4. Verfahren nach dem Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die in den Listen (L1, L2) gespeicherten oder zu speichernden
Datensätze der Basisstationen (FP11, FP21, FP22) in der Rei-
20 henfolge ihres Auftretens geordnet werden.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
a) die Funkeinrichtung (PP; RNT) einen ersten Datensatz der
25 Primärdatensätze ausliest, wenn sie eine Telekommunikati-
onsverbindung zu der Basisstation (FP11, FP21, FP22) auf-
baut, die den ersten Dienst (D1) unterstützt,
b) die Funkeinrichtung (PP; RNT) einen ersten Datensatz der
Sekundärdatensätze ausliest, wenn sie eine Telekommunika-
30 tionsverbindung zu der Basisstation (FP11, FP21, FP22)
aufbaut, die den zweiten Dienst (D2) unterstützt,
c) die Funkeinrichtung (RNT, PP) bei einem Scheitern des Ver-
bindungsaufbaus in der jeweiligen Liste (L1, L2) einen
zweiten Datensatz der Primär- oder Sekundärdatensätze aus-

liest und eine Verbindung zur entsprechenden Basisstation (FP11, FP21, FP22) aufbaut,

- d) die Funkeinrichtung (RNT, PP), wenn noch kein Verbindungsaufbau zustande gekommen ist und der zweite Datensatz der letzte Datensatz in der jeweiligen Liste (L1, L2) gewesen ist, erneut mit dem Auslesen des ersten Datensatzes der Liste (L1, L2) beginnt.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß

- a) die Funkeinrichtung (PP; RNT) einen ersten Datensatz der Primärdatensätze ausliest, wenn sie eine Telekommunikationsverbindung zu der Basisstation (FP11, FP21, FP22) aufbaut, die den ersten Dienst (D1) unterstützt,
- b) die Funkeinrichtung (PP; RNT) einen ersten Datensatz der Sekundärdatensätze ausliest, wenn sie eine Telekommunikationsverbindung zu der Basisstation (FP11, FP21, FP22) aufbaut, die den zweiten Dienst (D2) unterstützt,
- c) die Funkeinrichtung (RNT, PP) bei einem Scheitern des Verbindungsaufbaus in der jeweiligen Liste (L1, L2) einen zweiten Datensatz der Primär- oder Sekundärdatensätze ausliest und eine Verbindung zur entsprechenden Basisstation (FP11, FP21, FP22) aufbaut,
- d) die Funkeinrichtung (RNT, PP), wenn noch kein Verbindungsaufbau zustande gekommen ist und der zweite Datensatz der letzte Datensatz in der jeweiligen Liste (L1, L2) gewesen ist, nach Ablauf einer vorgegebenen Pausenzeit erneut mit dem Auslesen des ersten Datensatzes der jeweiligen Liste (L1, L2) beginnt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Funkeinrichtung (RNT, PP) eine drahtlose Netzabschlußeinheit "Radio Network Termination" RNT ist.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
bei mehreren Funkzellen in dem Funk-Telekommunikationssystem
5 den Funkzellen gleiche Funkreichweiten zugeordnet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Funk-Telekommunikationssystem nach dem DECT-Standard
10 funktioniert.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
bei mehreren Funkzellen in dem Funk-Telekommunikationssystem
15 den Funkzellen unterschiedliche Funkreichweiten zugeordnet
werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
20 das Funk-Telekommunikationssystem nach dem UMTS-Standard
funktioniert.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
25 a) beim ersten Dienst (D1) und beim zweiten Dienst (D2) die
gleiche Art von Daten übertragen wird,
b) der erste Dienst und der zweite Dienst in unterschiedli-
chen Funkzellen zur Verfügung gestellt werden

30 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
beim ersten Dienst (D1) und beim zweiten Dienst (D2) unter-
schiedliche Arten von Daten übertragen werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
beim ersten Dienst (D1) Signale mit einer Übertragungsrate
von 32kbit/s und beim zweiten Dienst (D2) Signale mit einer
5 Übertragungsrate von 64kbit/s übertragen werden.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
beim ersten Dienst (D1) Sprache und beim zweiten Dienst (D2)
10 Paketdaten übertragen werden.

Zusammenfassung

Verfahren zur Steuerung der Auswahl von Basisstationen in einem zellularen Funk-Telekommunikationssystem

5

Um in drahtlosen Telekommunikationssystemen die effektive Nutzung von Diensten zu unterstützen, werden Funkeinrichtungen (RNT, PP) derart ausgestaltet, daß sie mindestens zwei Listen (L1, L2) führen, in denen verbindungsrelevante Daten von Basisstationen (FP11, FP21, FP22), getrennt nach dem Dienst (D1, D2), den sie unterstützen, gespeichert sind. Für das Etablieren einer Verbindung wird aus der Liste (L1, L2) je nach benötigtem Dienst (D1, D2) eine Basisstation (FP11, FP21, FP22) ermittelt.

15

FIGUR 2